北海道大学における高専編入学生の教育

Education of Transfer-students from Technical Colleges

北 村 正 直

Masanao KITAMURA

要 旨

北海道大学工学部は昭和50年から高専からの編入生を受け入れている。当初は、学部内に彼等の大学教育への順応について危惧がないとは言えなかった。しかし、最初のクラスの編入学生から素晴らしい成績を挙げ、この危惧の声は学部内において聞こえなくなった。爾来、北海道大学工学部において高専編入学生は常に各学科で良い成績をあげている。

この小論において、北海道大学における高専編入学制度と編入学生受け入れの基本的な姿勢、およびカリキュラムについて説明し、この制度の15年間の経験を通じた編入学制度、高専における教育を考察し、さらに高専教育の将来について論ずる。

Abstract

Starting 1975, Hokkaido University has admitted graduates of technical colleges in Japan. In the initial stages, there are some faculty-members who openly express their concerns about these students performance in classes. The students of the first class proved that these worries were rootless, by their outstanding performancees in their classes. Since then, the transfer students from technical colleges have shown that they are equally good as or better than most other students at Hokkaido University.

In this paper, We present outline of tanfer system and the basic ideas of the system, and the details of the curiiculum. Through our experiences of theachng these transfer students, we examine the transfer system, and education at the technical colleges. The future path of the technical colleges is also discussed.

1. 北大工学部における高専編入学制度

北海道大学工学部では昭和50年度から高等工業専門学校の卒業生を編入生として受入れている。この制度を検討した時、編入学生と他の学生とのレベルについて危惧があったが、高専編入学制度を設けることとなった。工学部には「高等工業専門学校の卒業生の中に大学教育を受ける能力を持ち、かつ大学に進学しより高度の教育を受けたいと希望している者がいるならば、彼等には大学に進学する権利がある。大学は彼等にそのような機会をできるだけ提供したい。」との考えがあったからである。爾来15年、北大における編入学生教育は順調に行われてきた。翌年の昭和52年度には文部省から編入学生の定員(10名)をいただき教育担当講座が新設され、筆者がその任に当たってきた。この15年間の編入学生教育の経験に基づいてこの制度を考察してみよう。

2. 高専編入学生教育の実情

北大では高専編入学生を3年生として受け入れている。しかし、実際には編入学生は最初の一学期間は特別のクラスで一般教養、語学、工学基礎科目の学習をし、2学期に教養部から移行してくる2年生と一緒に所属学科で専門教育を受ける。つまり、彼等は実質的には2年生として受け入れられている。彼等は編入学時に工学部の特定の学科に所属しているために、所属の未定な北大の教養部ではなく工学部で最初の一学期間は特別なクラスで学ぶのである。教養部からの移行生は最初の1学期間は週2日教養部にて語学のクラスがある。これらの日には編入学生は工学部において特別のクラスに出席して教養科目、基礎科目の学習を継続している。

北大の工学部では「高専教育は専門教育であり、大学教育は広い一般教育を基礎とした専門教育である」との認識に立って編入学生のカリキュラムを組んでいる。高専の4、5年次における一般教養科目に該当する科目の単位数を調査したところ、大学の8~13単位に相当している。高専の3年次以前の教養科目は大学の科目に該当しないと考えた。高専においては大学の教官に相当する教官がこれらの教科を担当しておられるが、講義を受ける側の学生の精神的成熟度がそれに達していないからである。後で述べるが北海道大学工学部における高専編入学生の成績は非常に素晴らしく、多くの学科で彼等は上位の成績を挙げている。しかし、彼等にとり欠けているのは広い教養的な知識であることを多くの教官が指摘され

ているが、これは高専の設立目的、高専教育の目的からみてやむを得ないことである。

北大の工学部では彼等は平均12単位相当の教養科目、8単位相当の英語、4単位相当のドイツ語を履修しているものと仮定して編入学生のカリキュラムを設けている。すなわち彼等は一般教養科目と基礎科目を合わせて24単位、英語2単位(週4時間)、ドイツ語2単位(週4時間)を最初の1年間に学んでいる。一般教養科目としては日本国憲法(2)、経済学(2)、社会学(2)、心理学(2)、生物学(2)があり、基礎科目としては基礎工学(2)、基礎工業数学(2)、基礎工学演習(2)、基礎工学実験(2)、原書講読(4)がある(括弧内の数字は単位数を表す)。基礎科目と原書講読は担当講座のスタッフが担当し、その他の科目は学内、学外の非常勤講師にお願いしている。

3. 各教科の内容

私が特に力を入れているのは原書講読である。この科目の実質的な内容は普通の英語教育である。まず最初に学生の語彙力、聞き取り能力とオーラル能力を測定し、個々の学生に適したテキストを与えている。従って、学生がすべて違った教科書を使って学習することになる。英語の能力の個人差が余りにも大きく、一つの教科書で授業することは困難であったためである。1ページに学生が未習得の単語が平均5個現れるようなテキストを選んでいる。1学期間に平均400ページ、能力のある学生は1600ページ読みこなしたこともある。テキストは小説、童話、科学・技術、哲学、歴史、随筆等一人一人の学生が狭い分野に偏らないように配慮しながら、しかも彼等の好みに合わせて選び渡している。この科目で彼等が専門分野以外の新しい世界に関心を持ってくれることを私は期待している。一般教育や語学の学習は継続的な自己研鑽であり、大学ではこのような学習の大切さを認識することと、学習の楽しさを学ぶことが大切であるからである。

この原書講読のクラスでは日本語、英語のtheme-writingやparagraph-writingをも教えている。またテキストを読ませ発音、パンクチュエーションを厳しく指導している。この科目が一番役に立つと言っている卒業生は少なくない。私は工学技術者は現代の日本人の中で最も頻繁に海外の人に接する機会のある人種であると思っている。従って、語学教育は工学技術者の教育の非常に重要な一部である。

同じ高専出身者でも英語の学力に非常に大きな個人差がある。数年間この科目を教えたとき、ある2校の高専の出身学生は英文のテキストを声を出して読む訓練が全くできていないことに気付いた。調べて見るとこの2高専は外人英語講師を置いていない3校の中の2つであった。これは英語教育の方針と方法に関連した問題である。学生に声を出して英文を読ませなければ、話す能力はもちろん、聞く能力が備わることを期待できない。

基礎工学、基礎工業数学、基礎工学演習と基礎工学実験の基礎科目は学生の出身学科、北大における所属学科が異なるため教科内容の選定には非常に気を使った。基礎工学と基礎工業数学に関しては、現在はこれを一緒にして応用ベクトル解析とそれを基礎に力学、電磁気学、流体力学、弾性力学を教えている。化学系の学生にとっては少し不公平ではないかと思えるほど高い内容であるが、彼等もよく学習して良い成績をとっている。しかし、できれば2クラスに分けて実情とニードにあった内容にできればと日頃考えている。

基礎工学演習は前期は基礎工学と工業数学の講義を補う演習であるが、これらの講義のない後期には助手の専門分野によって異なる内容のテキストを選び読書会形式で学習させている。過去にフェルミの熱力学、英語の微分方程式論、ファインマンの物理学の教科書の力学の章等をテキストに選んでいる。

基礎工学実験の実験項目の選定は上記の科目以上に苦労した。工学部においては共通科目として物理学実験があり、それとの重複を最小にしなければならず、また高専における実験との重複も避けなければならない。しかも学生は高専の全学科から来ているので、この実験を一人の教官が準備し指導することは難しい。そこでフィリップス社の電子回路学習キットのプラクトロニクスという製品を18セット揃え学生の経験に応じてどこからでも実験させている。化学系、建設系の学生はオームの法則から始め、また電気系の学生は論理回路から実験を始めるという次第である。しかし、これでも充分ではなかった。幸いその当時マイクロコンピュータのキットが現れたのでこれ入手し、希望者数名にこれを与えて組み立てと機械語でのプログラミングをさせた。現在は数台のパソコンとEWSを用意し、私の研究室で開発した言語(Laplas, 3次元グラフィックス機能を持つAI言語)を含めて多くの言語を与え、自由勝手にコンピュータで遊ばせている。教養部から移行して来る学生は4年次にならなければ大学のコンピュータに触れる機会はほとんどな

いが、編入学生は入学時よりかなり高性能の機種を自由に使えるので彼等は得意になって取り組んでいる。この経験は彼等にとって後の卒業研究、修士論文研究に役立っているようである。

一般教育科目として日本国憲法、経済学、社会学、心理学、社会学と生物学(各2単位)がある。生物学は編入学制度が発足してから数年後に高専においては生科学系統の科目がないことに気付き一般教養科目の一つとして、また専門の基礎ともなりうる科目として設けられた。

英語と独語は通常の語学の科目であるが、担当されている非常勤講師の方々は外国語の実用的な面を重視なさっておられる。従ってヒヤリングや作文にかなりの時間をさいておられる。語学はそれぞれ2単位であるが、週4時間の時間割りである。

半年間の編入生のための学習期間の後、彼等は所属学科で教養部からの移行生と一緒にいる。各学科で彼等は非常によく勉強している。卒業時に北大工学部全体で35人がなんらかの賞を受けるが、高専編入生はそのうち8~12の賞を受けている。これは全体の平均の10倍の率である。成績だけで教育成果の断定はできないが、高専教育と北大における高専編入生教育のつながりは評価できるであろう。

以上、北大工学部における高専編入学生の教育の実情を述べてきたが、同時に北大における編入学生の教育の基本的理念と方策をも紹介したつもりである。

4. 高専教育

以下には高専教育とそれに繋がる教育、すなわち技術科学大学と工学部における高専卒業生教育を考察することにする。

まず編入学生を通して見た高専教育の私の評価は、1) 高専教育は高度の技術者教育として非常に成功している。2) 高専卒業生は物事を具体的に捕え、手足を動かして与えられた課題に取り組む習慣がついている。3) 同じ目的、似通った気質の学生集団の中に長期間止どまっていたため視野を広める機会が限られている。これは彼等の一般教養の欠如につながりかねない。北大の編入生教育において一般教養教育を重視するのはこのような考えに基づいている。4) 語学教育と基礎学力の向上が期待される。これは授業時間を増やす事ではなく、絶えず教育方法の改善を検討し実行することが必要である。

北大や他の幾つかの大学においては編入学生の教育期間が3年であるが、これを2年に短縮すべきであると言

う議論がある。しかし、一般教育を犠牲にして修学年限を短縮するのは学生のためにはならない。教養部から学部に移行するとき始めて専攻が決まる北大の場合は、高専で学んだ専門科目の単位を振替認定しない限りは期間短縮はすべきではないと考えている。

このような問題を考えるとき、我々が社会の要請を主とする立場をとるか、学生の将来を主とする立場を取るかによって異なる結論を得るであろう。私は社会の要請を考慮しても、長期的な展望に立つならば、一般教育を含む3年間の教育の方が国家、社会、企業にとっても良いと考えている。ただし、外国の大学のように多くのコースが同時に開講されていて、その中から必要な科目を選択しながら学べるならば、修学期間は問題ではなくなるであろう。日本の大学の工学部では学科、学年単位で過密なスケジュールに従って全員ほとんど同じ科目を学習している。したがって、3年の修学期間が必要であると私は考えている。

ここで北大の編入学制度の特徴の一つに触れておこう。北大では高専の出身学科によらず工学部のどの学科にも編入できる。電気工学科出身で応用化学科や資源開発学科に進学したり、また土木工学科出身で応用物理学科で物性物理学を学んだりすることができる。実際ほぼ3分の1の編入学生はこのような幅の広い進路の選択をしている。結果は高専の知識と経験が新しい分野でも役にたっているようである。

現代、未来の世界社会における日本における高等教育と高専教育を考えるには、明確な教育の理念を絶えず思索しながら教育目標を立てて教育方法の改善に取り組むことが大切である。そのような思索に耽るとき、私は英国のポリテクニクの教育を思い起こすことがしばしばある。ポリテクニクは通常“工科単科大学”と訳されているが、実情は米国のコミュニティ・カレッジと日本の短期大学との中間的なもので、工科系の学科のみならず経営学科や美術学科、人文学科をも包含している。第二次世界大戦後の英国の中等、高等教育は大きく変化し、今も変化しつつある。本誌の昨年の4号で上智大学の笠教授の紹介された英国における科学教育の改革の試みもこのような流れの中の一つである。

この英国の教育の流れの基礎となっているものの一つに1960年代の始めの“科学・技術の分野における人材に関する委員会 (Committee for Man-power in Science and Technology)”の報告書がある。この委員会は委員長がスワン郷だったのでスワン・レポートと呼ばれてい

る。この報告書は「将来の科学技術社会において現在の若い世代の人々がより良い生活 (decent life) が送れ、またその社会で責任ある市民 (responsible citizen) として社会に貢献できるように、我々は彼等が科学技術とその社会における役割を学べるようにしなければならない。」という意味のことを述べている。この委員会は政府の諮問機関であるが、市民の立場から物事を考察し、報告書を作成しているところに私は興味を覚えた。我々は「国家は、社会は、または企業はこれこれの人材を必要としている。したがってこれこれの種類の教育機関を設置すべきである。」というような思考をしがちである。両者から生まれてくる具体的な方策は一見同じでも内容には本質的な違いがあり、それが現場における教育に反映されるのではなかろうか。

現代の社会は科学と技術が非常に重要な役割を持っている。ポリテクニクは学生がこの社会に出たとき役にたつ高度な知識と技能を身につけるのみならず、社会における科学と技術の役割を理解し、社会と国家の在り方を批判的に考察し、社会において積極的に責任をとることができるような能力を養うことを目的としていると私は受け取っている。

日本の短期大学の中には実用面の欠如した教養主義的な大学か、または非常に幅の狭い専門科目の修得を目指した大学が多い。日本中至る所に英文学科、国文学科を持つ女子短期大学があるが、果たしてこれだけ多くの英文科や国文学科の卒業生が社会でその知識を生かして生活することができるのだろうか。また狭い専門分野の技術だけを教育する単科大学も増えている。しかし、広い基礎教育の上に築かれた専門教育でなければ、狭い専門知識と技能だけを身につけた者が急速に変わりゆく社会で主体的に物事を判断し、自らの道を切り開いていく能力を持つことができるであろうか。技術自体も急速に進歩・変化しつつあるとき、彼等が大学で身につけた技術がいつまで通用するかさえも非常に不確かである。

高専における専門教育は北大における編入学生を通して見るかぎりには非常に成功していると考えられる。しかし、基礎学力、語学力および学生同志の交流を通して得られる広い教養という点から見れば、改善の余地はまだまだあるように思われる。特に教養という面では、同じ技術系を志望する中学を卒業したばかりの若者たちだけが、5年間も一つの単一文化（モノカルチャー）の環境の中で生活しているのはどうしても視野が狭くならざるをえず、望ましいことではない。その高専の卒業生

が大半を占める技術科学大学においては、さらに4年間もしくは6年間も単一文化の環境で生活することになり、これも改善できればと願っている。

5. 高専教育の将来について

高専の将来についての発言を許していただきたい。私はすべての高専に文化系の学科、例えば経営学科や工業デザイン学科等を少なくとも一学科設置するのも学生の人間的な幅を広げるのに役立つ一つの改善と考えている。技術科学大学も文化系の学部を少なくとも一学部増設されることを望んでいる。文系の学生との交流は工学系の学生にとって、特に高専出身の学生にとっては非常に有益であろう。

現在の大学入試制度が若者達が人間的に成長する過程での友人との交わりの機会を奪っていることを我々は嘆いているにもかかわらず、教育プログラムを具体的に考えるときには専門知識の詰込みが優先しているのではなからうか。少なくとも私の場合はしばしばそうであることを認めざるを得ない。

米国には最初は工科大学、もしくは農工大学として設立されたが現在は総合大学となっている大学が多い。例えばMITやカーネギーメロンは現在ハリバラルアーツ・カレッジとして有名である。このような大学の変化は社会のための人材養成というよりも、人間教育という立場からの変革であったことを指摘したい。そして結果としてそのような改革の方が社会にとってより有益であるのである。

6. 高専教育の国際化と留学生

現在幾つかの高専は中国およびその他のアジア諸国の留学生を受け入れている。これは留学生にとり、また彼等の出身国にとりよいことであるが、更に彼等を受け入れる高専がしっかりした留学生の教育体制を整えている

場合には、日本の学生が受けるメリットもそれ以上に大きい。

現在の日本は開発途上国の発展を援助しなければならない立場に置かれている。留学生の受け入れもこの援助の大切な一部であり、日本の政府も世界に向けて10万人の留学生を受け入れることを公約し、歓迎されている。しかし、留学生の受け入れには十分な準備と、人材の整備が伴わなければならない。欧米の大学には外国人学生担当の部局があり多数のスタッフを抱えて、入学許可から語学教育、生活の指導まで幅広い活動をしている。我が国でもこのような業務と教育に携る人材を、留学生を受け入れる高専には是非配置することが必要である。

高専の場合、学生の年齢の問題を考えると、まずすべての留学生を1年間特定の高専で受け入れ、そこでオリエンテーション、日本語教育を主としながらも、基礎教育と教養科目を加えた教育を行い、その後希望する高専に送りだすのも一つの解決法であろう。この高専には、各国の教育事情、特に資格認定制度と中等教育のレベルについて精通している教官、もしくは事務官が必要である。この特定の高専に、留学生受け入れと教育について専門的知識と経験のある人材を配置し、留学生教育についての経験と情報を蓄積するならば、他大学や高専での留学生教育にも大いに貢献することができるであろう。さらにこの高専の留学生担当部局は、留学生指導の専門家の養成機関の機能を持たせることも可能であろう。

北村正直

昭和27年、北海道大学理学部物理学科卒業。

昭和37年、米国ワシントン大学にてPh. Dを取得。

現在、北海道大学工学部教授、数物系共通・工業数理科学講座。